

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L8: Entry 29 of 57

File: JPAB

Feb 1, 1990

PUB-NO: JP402030711A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02030711 A

TITLE: MANUFACTURE OF EXTREMELY LOW CARBON STEEL HAVING SUPERIOR CLEANNESS

PUBN-DATE: February 1, 1990

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HAMAGAMI, KAZUHISA

ONISHI, MASAYUKI

INT-CL (IPC): C21C 7/10; C21C 7/068

## ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress the blocking of a nozzle during continuous casting and to manufacture an extremely low carbon steel having superior cleanliness by refining a low carbon undeoxidized steel, deoxidizing formed slag to a specified concn. of T.Fe and decarburizing the steel to a specified C content in a vacuum degassing apparatus.

CONSTITUTION: A low carbon undeoxidized steel is refined in a steel refining furnace and discharged into a ladle. A deoxidizing agent such as Al, Al ash or Si is added to formed slag to reduce the concn. of T.Fe in the slag (iron oxide content) to  $\leq 5\%$ . The steel is then decarburized in a vacuum degassing apparatus by blowing oxygen to reduce the C content to  $\leq 0.006\%$ . An extremely low carbon steel having enhanced cleanliness and improved quality is obtd.

COPYRIGHT: (C)1990, JPO&amp;Japio

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>C 21 C 7/10  
7/068

識別記号

J

庁内整理番号

7518-4K  
7518-4K

⑬ 公開 平成2年(1990)2月1日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 清浄度に優れた極低炭素鋼の製造方法

⑮ 特 願 昭63-177028

⑯ 出 願 昭63(1988)7月18日

⑰ 発 明 者 浜 上 和 久 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内  
 ⑱ 発 明 者 大 西 正 之 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内  
 ⑲ 出 願 人 川 崎 製 鉄 株 式 有 限 公 司 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

清浄度に優れた極低炭素鋼の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

鋼精錬炉で低炭未脱酸鋼を溶製し、取鍋に出鍋後、取鍋内スラグ上に脱酸剤を投入し、スラグ中 T. Fe 濃度を 5% 以下とし、引続き真空脱ガス処理装置にて、槽内に酸素を吹かしつつ脱炭処理を行い C 含有量を 0.006% 以下とすることを特徴とする清浄度に優れた極低炭素鋼の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は清浄度に優れた極低炭素鋼の製造方法に関する。

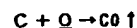
## &lt;従来の技術&gt;

従来の極低炭素鋼の製造方法は、精錬炉で溶製された C 含有量 0.01% 以上 0.06% 以下の未脱酸溶鋼をリムド状態で真空脱炭処理を行うことにより、C 含有量を 0.006% 以下にして製造されていた。

その時の取鍋内スラグ中酸化鉄分の鉄分濃度：

T. Fe は 8 ~ 25% という高いものであった。

真空脱炭処理での脱炭は、



の反応でなされる。

例えば C : 400ppm の溶鋼を 30ppm まで脱炭するには、493ppm の酸素が必要で、この酸素は溶鋼中の酸素と取鍋内スラグ中の酸化鉄の酸素とによって供給される。

## &lt;発明が解決しようとする課題&gt;

従って、極低炭を溶製するためには取鍋内スラグ中の T. Fe を高く維持せねばならない。一方、未脱酸溶鋼を RH 式真空脱ガス装置で脱炭処理する際、取鍋内スラグと溶鋼との反応が少なく、真空脱炭終了後のスラグ中の T. Fe がまだ高く、そのスラグと溶鋼中の Al 等と反応し、鋼中酸素濃度が高くなり、鋼の清浄度を悪くしていた。また T. Fe の高い取鍋内スラグが連鍋タンディッシュ内に流入し、連鍋でのノズル詰りを増大させていた。

一方、取鍋内スラグ上に脱酸剤を投入して、スラグ中の $T, Fe$ を減少させる技術は公知であるが、極低炭素鋼を真空脱炭処理にて溶製する際には酸素不足となるので、この技術は採用することはできなかった。

本発明の目的は、連続でのノズル詰りを軽減し、かつ清浄度に優れた極低炭素鋼の製造方法を提案することである。

#### <課題を解決するための手段>

本発明は鋼精錬炉で低炭リムド鋼を溶製し、取鍋に出鋼後、取鍋内スラグ上に脱酸剤を投入し、スラグ中 $T, Fe$ 濃度を5%以下とし、引続き真空脱ガス処理装置にて、槽内に酸素を吹かしつつ脱炭処理を行い $C$ 含有量を0.006%以下とすることを特徴とする清浄度に優れた極低炭素鋼の製造方法である。

#### <作 用>

第1図は実操業でのタンディッシュ内に流入したスラグ中の $T, Fe$ 量とノズル詰り指数の変化量との関係を示したものである。ここでノズル詰り

指数の変化量とは、溶鋼1ton/mnを流すのに必要なスライディングノズルの開度をチャージ毎の平均値と比較したもので、 $\Delta N$ は開度の変化量、 $N_{i+1}$ は $(i+1)$ チャージ目の開度、 $N_i$ は $i$ チャージ目の開度を表す。

この図より連続でのノズル詰りを防止するにはタンディッシュ内に流入する酸化鉄分( $T, Fe$ )を減少させればよいことが分かる。

本発明ではこの点からまずスラグ中の $T, Fe$ を5%以下に限定するものであり、 $T, Fe$ 5%以下で実操業で実質的に差し支えない程度にノズル詰りを回避できた。

取鍋内スラグ中の $T, Fe$ を5%以下に減少させるには、取鍋内スラグ上に $Al, Al$ 灰、 $Si$ 等の脱酸剤を投入する方法が採用できる。

例えば第3図に示すように、スラグ中の $T, Fe$ 10~20%のものに $Al$ 灰を0.7~1.0 kg/l s添加した場合、スラグ中の $T, Fe$ の分布は殆ど全て5%以下にすることができる。これをさらに低くするには $Al$ 灰等を投入後、スラグを何らかの手段で

攪拌すればよい。取鍋内スラグの攪拌方法としては、例えば第5図に示すように(a)底吹 $Ar$ バブリング、(b)ランスによる $Ar$ バブリング、(c) $Ar$ ランスによる攪拌、(d)攪拌棒による機械的攪拌等があり、適宜採用できる。

因みに $Ar$ バブリングで攪拌した場合、第3図に示した $T, Fe$ の分布は第4図に示すように2%以下に改質された。

次に本発明では真空脱ガス処理装置にて脱炭処理する際に、槽内に酸素を吹かして $C$ 含有量を0.006%以下にすることを特徴としている。

脱ガス脱炭処理中に酸素を吹精する方法としては第6図に示した上吹き方法や $RH-OB$ のように槽内鋼浴中に吹精する方法等がある。

本発明ではこの酸素吹精によりスラグ中の酸化鉄濃度が低いにもかかわらず、 $C$ 含有量を0.006%以下に容易に低減できる。本発明で、 $C$ 含有量を0.006%以下に限定したのは、この量以下の極低炭素鋼において本発明の効果が顕著に発揮されるからである。

このようにして溶製された鋼を冷延製品にしたときのスラグ中 $T, Fe$ と冷延製品の介在物による表面欠陥指数との関係を第2図に示す。この図より明らかなようにスラグ中 $T, Fe$ が5%以下のときに欠陥発生が激減していることがわかる。従ってこの点からもスラグ中 $T, Fe$ は5%以下に限定される。ところでこの欠陥指数はコイル10m当たりの欠陥発生個数と長さを指数化したものである。

#### <実施例>

転炉出鋼後取鍋に表2に示す組成の $Al$ 灰を投入し $RH$ 脱炭処理時に槽内で酸素を吹精した時の操業例を表1に示す。

出鋼時の $Al$ 灰の投入により、脱ガス脱炭処理開始前の取鍋内スラグ中の $T, Fe$ は1.8~3.5%に低下し、鋼中 $O$ は326~442ppmになっている。実施例1~3の脱炭に必要な鋼中 $O$ 量は参考までに示すと494~662ppmであり、それぞれ脱炭処理開始前の $O$ 濃度より高い値となっている。従って脱炭脱ガス処理即ちリムド処理中に吹込んだ気酸が、脱炭に使用されていることがわかる。

表 1

出 荷	C	Q	スラグ中 T, Fe	品質 %	Al 使用 kg/t s	脱炭処理 前	脱炭処理 中	脱炭処理 後	リムド (脱炭) 処理時間	(参) 脱炭に 必要な Q
	%	ppm	%	%		%	hr	%	分	ppm
例1	0.048	328	12.8	0.032	0.8	1.8	141 hr 5.5 分	1.6	14.5	682
例2	0.035	575	15.3	0.039	0.8	3.5	130 hr 5.0 分	3.1	15.0	494
例3	0.050	528	13.3	0.050	0.8	2.4	122 hr 5.0 分	1.9	15.0	642

表 2 (wt%)

金属Al	SiO <sub>2</sub>
22.0	31.5
	5.5

すグラフ、第3図はスラグ改質後のT, Feの分布を示すグラフ、第4図はスラグ攪拌を伴うスラグ改質後のT, Feの分布を示すグラフ、第5図はスラグ攪拌方法を示す説明図、第6図は脱ガス槽内における酸素吹精の説明図、第7図はスラグ改質による鋼中Qの分布を示すグラフ、第8図は鋳造量とノズル詰りの関係を示すグラフである。

次に表1に示すリムド脱炭処理終了後に引き続き槽内にAlを1.2~1.5 kg/t s添加しモルド処理を5~10分間実施し極低炭素Alキルド鋼とし脱ガス処理を終了した。その結果、鋼中Qは第7図に示すようにスラグ改質未実施と比較して大幅に低下した。

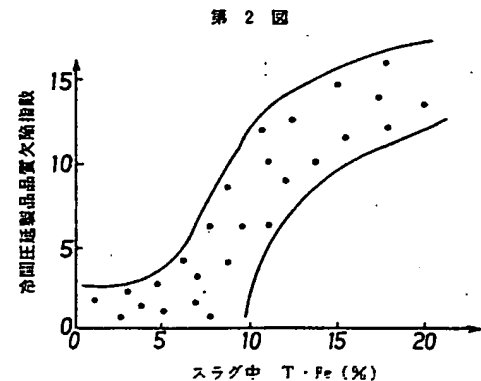
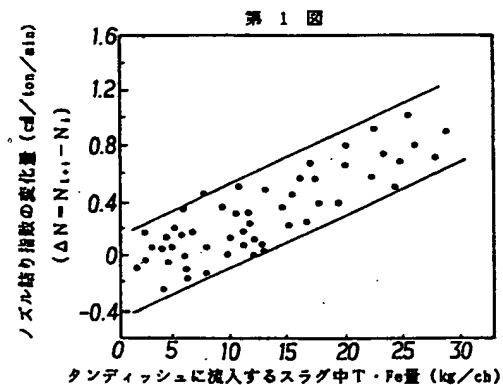
この溶鋼を連铸で鋳造した結果第8図に示すようにノズル詰りは低減した。この鋳造スラグを熱間圧延、冷間圧延し0.2~0.3 mmの冷延鋼板を製造し表面欠陥を調査した結果、欠陥指数が従来に比べて1/10以下と、大幅に低下させることができた。

#### <発明の効果>

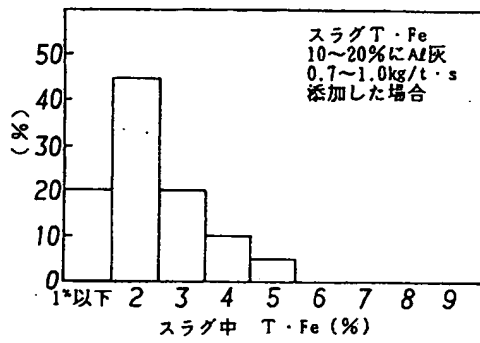
本発明により同一タンディッシュの連々鋳増加によるコスト削減及び清浄度の向上による鋼の品質の改善が達成された。

#### 4. 図面の簡単な説明

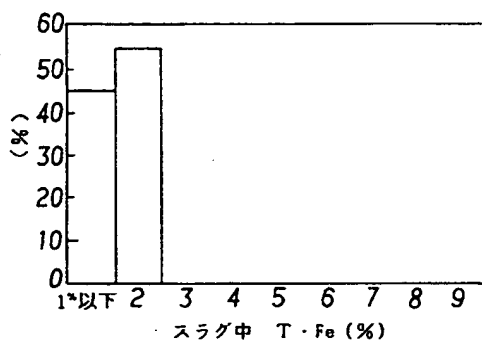
第1図はタンディッシュ内スラグ中T, Fe量とノズル詰り指数の変化量との関係を示すグラフ、第2図はスラグ中T, Feと品質欠陥との関係を示す



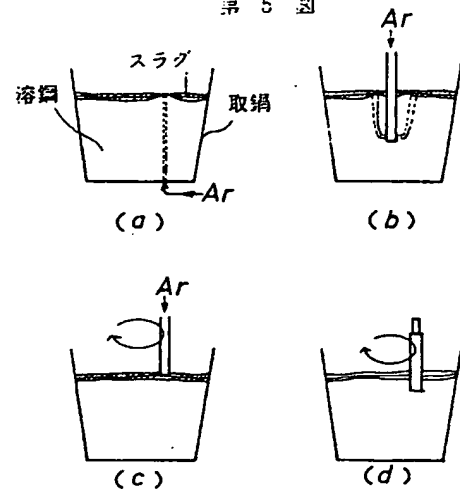
第 3 図



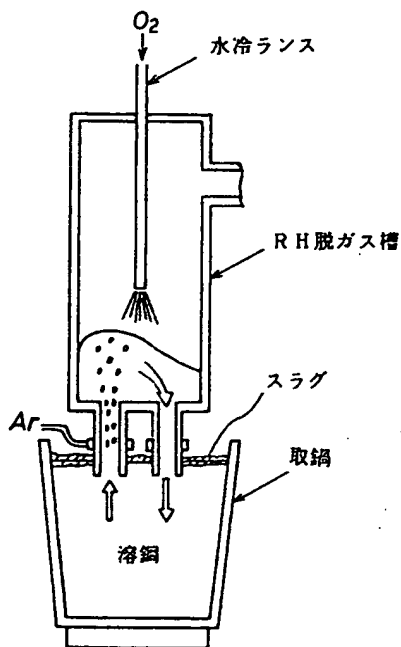
第 4 図



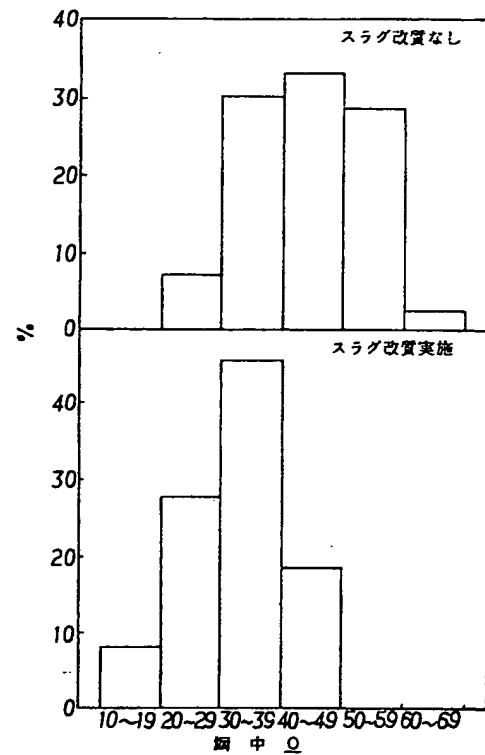
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

